

SILNIK WYSOKOPRĘŻNY

4CT90-1MEA **EURO 2**

INSTRUKCJA OBSŁUGI

4CT90-1/I - EURO 2

1.9.9117

Data wydania: XI 1999

Data korekty: sierpień 2002

Wytwórnia Silników Wysokoprężnych "ANDORIA" S.A.
Andrychów ul. Krakowska 140 34-120 ANDRYCHÓW
Telefon: (033) 875-32-40 do 47 Fax: (033) 875-16-06 (033) 875-32-50
<http://www.andoria.com.pl>, e-mail: andoria@andoria.com.pl

Spis treści

	Strona
Wstęp	3
1. Dane techniczne	5
1.1. Charakterystyka techniczna silnika	5
1.2. Budowa silnika	6
1.3. Schematy instalacji elektrycznej	8
1.4. Momenty dokrecania najważniejszych połączeń śrubowych	9
1.5. Materiały eksploatacyjne (paliwa, oleje)	10
2. Obsługa silnika	12
2.1. Przygotowanie silnika do pierwszego uruchomienia	12
2.2. Uruchomienie silnika w pojeździe	12
2.3. Docieranie silnika	13
2.4. Zatrzymywanie silnika	13
2.5. Obsługa układu recyrkulacji spalin EGR	13
3. Użytkowanie silnika	14
3.1. Tablica okresowych czynności obsługowych	14
3.2. Podstawowe czynności obsługowe	15
3.3. Opis okresowych czynności obsługowych	15
4. Tablica niedomagań silników i sposoby ich usuwania	21
5. Przechowywanie oraz konserwacja silnika po wycofaniu z ruchu	25
5.1. Przechowywanie nowego silnika	25
5.2. Zakonserwowanie silnika na dłuższy okres postoju	25

WSTĘP

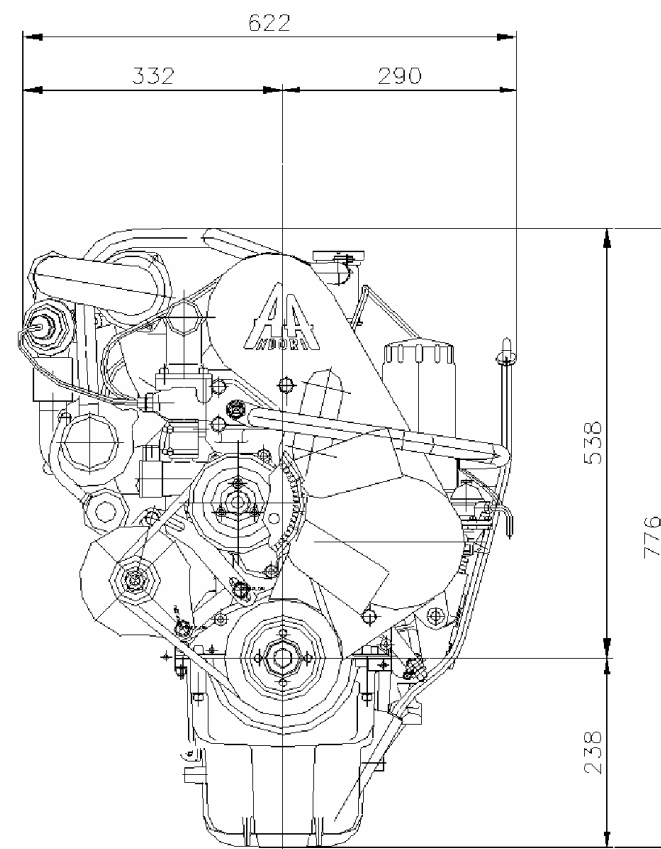
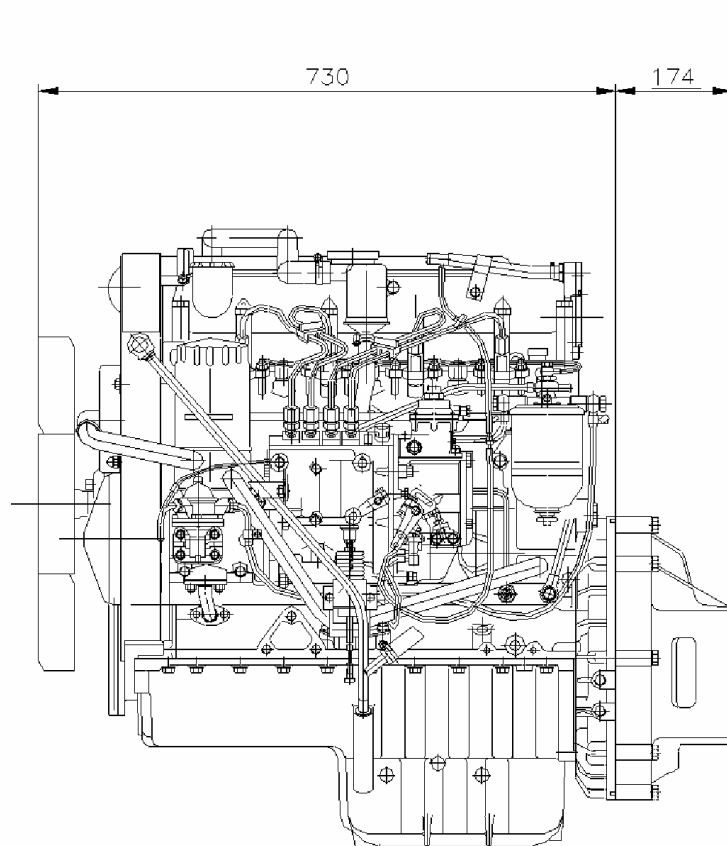
Konstrukcja silników 4CT90-1MEA spełniających wymagania EURO 2 została opracowana w oparciu o doświadczenia zdobyte podczas wieloletniej produkcji i eksploatacji silników wysokoprężnych 4C90 i 4CT90-1.

Silniki 4CT90-1MEA przeznaczone są głównie do napędu samochodów dostawczych o masie całkowitej do 3,5 tony; ponadto silniki mogą stanowić źródło napędu pojazdów terenowych, pojazdów i maszyn samobieżnych, zespołów prądotwórczych, małych jednostek pływających oraz hydrauliki siłowej.

Uwaga: Wytwórnia Silników Wysokoprężnych zastrzega sobie prawo do zmian konstrukcyjnych i technologicznych oraz sposobu obsługi Klientów.

Silniki 4CT90-1MEA spełniają wymagania Euro 2 i posiadają:

- homologację typu silnika w zakresie emisji zadymienia na podstawie **Regulaminu EKG nr 24**
- homologację typu silnika w zakresie emisji zanieczyszczeń na podstawie **Regulaminu EKG nr 49**
- homologację typu silnika w zakresie poziomu mocy na podstawie **Regulaminu EKG nr 85**



Silnik 4CT90-1MEA - Euro 2

1. DANE TECHNICZNE

1.1. Charakterystyka techniczna silnika

Typ silnika	4CT90-1MEA
Rodzaj silnika	wysokoprężny, czterosuwowy doładowany z wtryskiem pośrednim
Ilość i układ cylindrów	4, pionowy
Średnica cylindra	90 mm
Skok tłoka	95 mm
Objętość skokowa	2417 cm ³
Stopień sprężania	21,1 : 1
Moc znamionowa	66 -5%kW (90 -5%KM)
Prędkość obrotowa przy mocy znamionowej	4100 1/min
Maksymalny moment obrotowy	195 -5% Nm (19,9 -5%kGm) przy obrotach n = 2500 1/min
Minimalna prędkość obrotowa wału korbowego na biegu jałowym	800 1/min
Jednostkowe zużycie paliwa przy mocy znamionowej (po dotarciu całkowitym)	295 +5% g/kWh (217 g/KMh)
Kierunek obrotów wału korbowego	lewy, patrząc od strony koła zamachowego
Odbiór mocy	z koła zamachowego za pośrednictwem sprzęgła wyłączalnego
Rozruch silnika	elektryczny ze wspomaganie za pomocą świec żarowych

Zużycie oleju smarującego (po dotarciu całkowitym)	max. 0,033 kg/h
Ciśnienie oleju w rozgrzanym silniku (w zakresie prędkości obrotowych 1500 1/min - 4100 1/min)	0,25 - 0,50 MPa
Ciśnienie oleju w rozgrzanym silniku przy minimalnej prędkości obrotowej na biegu jałowym	min. 0,1 MPa
Maksymalna dopuszczalna temperatura oleju w magistrali	120°C (chwilowo 130°C)
Ilość oleju do wymiany (stan "max")	7 dm ³
Ilość oleju do wymiany (stan "max") (dla silnika w samochodzie HONKER)	7,5 dm ³
Ilość oleju w przestawiaczu kąta wtrysku	0,25 dm ³
Ilość cieczy chłodzącej w silniku (bez chłodnicy)	6,8 dm ³
Maksymalna dopuszczalna temperatura cieczy chłodzącej w układzie zamkniętym (nadciśnienie 1,2 bara)	105 °C
Zalecana optymalna temperatura cieczy chłodzącej	80° - 90°C
Wartość luzu zaworowego dla zaworów ssących i wydechowych mierzona na zimnym silniku	0,2 mm
Rodzaj wtrysku	pośredni (do komory wirowej typu RICARDO COMET VB)
Kolejność wtrysku	1-3-4-2
Ciśnienie wtrysku	15 ⁺¹ MPa

Minimalna wartość ciśnienia wtrysku w eksploatacji	14 MPa
Kąt początku tłoczenia paliwa statyczny	8° przed GMP
Kąt przestawienia wtrysku przez przestawiacz	12° OWK (obrotów wału korbowego)
Zakres obrotów pracy przestawiacza	1000 - 4100 1/min
Masa suchego silnika (około)	230 kg
Dopuszczalne przechyły silnika:	
przód i tył	30°
na boki	20°

1.2 Budowa silnika

1.2.1 Opis głównych elementów silnika

Kadłub silnika - beztulejowy, żeliwny o pięciu łożyskach głównych z których piąte łożysko (najbliższe koła zamachowego) jest łożyskiem ustalającym; skrzynia korbową zamknięta jest od dołu aluminiową miską olejową

Panewki główne i korbowodowe - cienkościenne, trójwarstwowe, wymienne

Głowica - żeliwna, kanały ssące i wydechowe umieszczone są po jednej stronie, a komory spalania z wtryskiwaczami i świecami żarowymi po przeciwnej. W głowicy znajdują się obrobione wirowe komory spalania, do których pod różnymi kątami wchodzi wtryskiwacze i świece żarowe. Komory spalania są od dołu zamknięte wkładkami z żaroodpornego stopu. Gniazda i prowadnice zaworów są wymienne

Tłok - o kontrolowanej rozszerzalności wykonany jest kokilowego odlewu ze stopu aluminiowego z wkładką żeliwną "ALFIN" w okolicy górnego pierścienia uszczelniającego.

Wał korbowy - kuty ze stali stopowej, azotowany

Wałek rozrządu - żeliwny, powierzchnie robocze krzywek utwardzone w procesie odlewania, napędzany jest pasem zębatym od wału korbowego

Zawory - napędzane krzywkami od wałka rozrządu za pośrednictwem jednoramiennych żeliwnych dźwigienek zaworowych

Korbowody - kute ze stali stopowej i ulepszone cieplnie

Pompa wtryskowa (f - my Motorpal) - rzędowa, tłoczkowa z własnym napędem, wyposażona w korektor dawkowania oraz w pneumatyczny korektor dymienia

Regulator obrotów - mechaniczny, wielozakresowy z olejową blokadą dawki rozruchowej

Przestawiacz kąta wtrysku - automatyczny, mechaniczny

Rozpylacz - czopikowy ze ścięciem, wymienny

Świeca żarowa - sztabkowa

Alternator - napędzany od wału korbowego za pomocą pasa klinowego; 12V

Rozrusznik - elektryczny; 12V

Turbosprężarka - promieniowa z zaworem upustu spalin

Pompa podciśnieniowa - łopatkowa napędzana od wałka rozrządu; służy do wspomagania układu hamulcowego pojazdu

Pompa zasilająca - membranowa, napędzana za pośrednictwem krzywki z wałka napędu pompy wtryskowej

Pompa oleju - zębata z kołami o uzębieniu cykloidalnym zewnętrznym i wewnętrznym (gerotorowa); umieszczona na przedniej końcówce wału korbowego

Filtr oleju - puszkowy, pełnego przepływu

Filtr paliwa - puszkowy z wkładem papierowym i separatorem wody

Wentylator - ze sprzęgłem viskotycznym przykręcany dopiasty koła pasowego pompy wody

Pompa wspomagająca układu kierowniczego - łopatkowa, napędzana paskiem klinowym od wału korbowego (występuje w niektórych wersjach)

Silownik "STOP" - 12V; służy do zatrzymywania silnika

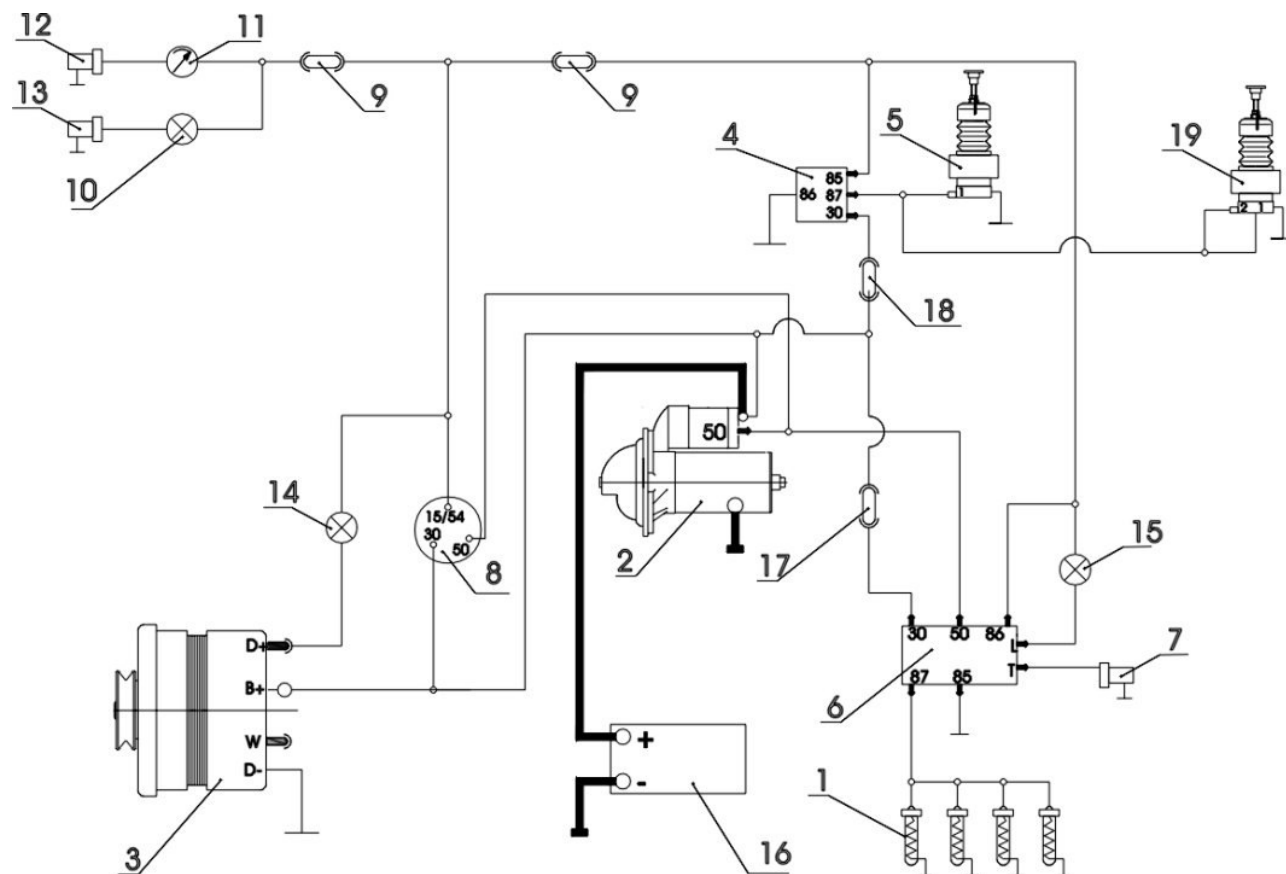
Zawór EGR * - wchodzi w skład układu recyrkulacji spalin; (obniża emisję toksycznych składników spalin)

Instalacja elektryczna - 12V, "minus na masie"

*** Występuje tylko w silnikach spełniających wymogi EURO 2**

(EGR - Exhaust Gas Recirculation)

1.3. Schemat instalacji elektrycznej



Opis rysunku

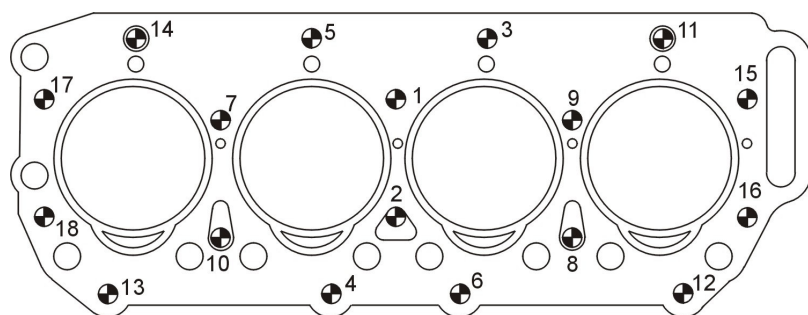
1. Świeca żarowa
2. Rozrusznik
3. Alternator,
4. Przekątnik
5. Siłownik "STOP"
6. Sterownik świec żarowych
7. Czujnik sterownika świec
8. Stacyjka
9. Bezpiecznik 8A
10. Żarówka kontrolna ciśnienia oleju
11. Wskaźnik temperatury wody
12. Czujnik temperatury wody
13. Czujnik awaryjny ciśnienia oleju,
14. Kontrolka ładowania
15. Kontrolka podgrzewacza
16. Akumulator 6SE 125 MW lub 6SE 165
17. Bezpiecznik 50A
18. Bezpiecznik 16 A
19. Siłownik STOP (dwuprzewodowy, stosowany alternatywnie)

Uwaga: Pozycje od 8 do 18 nie wchodzą w zakres dostawy silnika.

1.4. Momenty dokręcania najważniejszych połączeń śrubowych

Procedura dokręcania śrub mocujących głowicę

Śruby należy dokręcać etapami w kolejności jak na poniższym rysunku.



Momenty dokręcania:

a) w trakcie montażu silnika

- I etap: 40 Nm (± 10 Nm)
- II etap: 85 Nm (± 5 Nm)
- III etap: 125 Nm (± 5 Nm)
- IV etap: 125 Nm (± 5 Nm) *jest to dokręcanie*

sprawdzające (bez luzowania śrub)

b) po dotarciu silnika (na ciepłym silniku) – temperatura wody ok. 60 °C

- V etap: 125 Nm (± 5 Nm)

Uwaga: Przed dokręceniem momentem jak wyżej **nie odkręcać śrub**

- VI etap: 125 Nm (± 5 Nm) *jest to dokręcanie sprawdzające (bez luzowania śrub)*

Uwagi:

- Przed montażem gwinty śrub i powierzchnie oporowe łbów śrub posmarować smarem z dodatkiem dwusiarczku molibdenu lub grafitu
- W każdym etapie należy zachować obowiązującą kolejność dokręcania śrub
- W silnikach muszą być montowane uszczelki UG-67 (2.90.014) firmy MORPAK Gdańsk

	Wartość momentu
Moment dokręcania nakrętek mocujących wtryskiwacze:	15 - 20 Nm
Moment dokręcania nakrętek przewodów wtryskowych: - do pompy wtryskowej - do wtryskiwaczy	25 - 30 Nm 20 - 25 Nm
Moment dokręcania świec żarowych:	20 - 25 Nm
Moment dokręcania śrub mocujących pokrywę łożysk głównych:	147 - 157 Nm
Moment dokręcania nakrętek śrub korbowodowych: Uwaga: Ze względu na zastosowany sposób dociągania nakrętek „na uciąg”, nie wolno zamieniać miejscami śrub w korbowodzie i nakrętek między śrubami.	nakrętki dokręca się do pokrycia znaków na śrubie i nakrętce wybitych w procesie produkcji korbowodów (wydłużenie śrub o 0,14 - 0,17 mm) orientacyjna wartość momentu: 70 - 75 Nm

Informacja dotycząca identyfikacji silnika:

- **Typ i wersja silnika** - wybite są na kadłubie nad obudową koła zamachowego np: **4CT90-1MA0512** **4CT90-1MEA0512**

Dodatkowe objaśnienia oznaczenia wersji silnika:

M - silnik wyposażony w rzędową pompę wtryskową f-my
MOTORPAL - Jihlava (Czechy)

E - silnik spełniający wymagania normy EURO

A - przeznaczenie silnika	A - przeznaczenie trakcyjne
	G - przeznaczenie do zespołu prądotwórczego
	S - przeznaczenie do zespołu sprężarkowego

0512 - wersja silnika

- **Numer silnika** - wybity jest w tylnej lewej części kadłuba. Numer ten składa się z dwóch części tj. z numeru kolejnego silnika / rok produkcji np: **043257/02**

1.5. Materiały eksploatacyjne (paliwa i oleje)

Oleje napędowe (paliwa)

Do napędu silników należy używać oleje napędowe zgodne z PN-EN 590.

Zgodnie z tą normą i przepisami krajowymi od 1.01.2000 r. zawartość siarki w oleju nie może przekraczać 0,05%.

Odpowiednio do warunków klimatycznych (zgodnie z PN-EN 590) określa się **trzy okresy** (letni, przejściowy i zimowy) oraz wymagane dla tych okresów gatunki paliwa.

W polsce (dla klimatu umiarkowanego) przewidziane są (zgodnie z PN-EN 590) - **trzy gatunki** paliwa:

„**B**” - do stosowania w okresie letnim

„**D**” - do stosowania w okresie przejściowym

„**F**” - do stosowania w okresie zimowym

Polski Koncern Naftowy przyjął dla swoich olejów napędowych nazwę „**Ekodiesel Plus**”

Zakres stosowania oleju napędowego:

W okresie letnim: (od 1 V do 15 IX) - olej napędowy „**Ekodiesel Plus B**”

(o temperaturze zablokowania zimnego filtra: 0°C)

W okresie przejściowym: (od 16 III do 30 IV i od 16 IX do 15 XI)

- olej napędowy „**Ekodiesel Plus D**”

(o temperaturze zablokowania zimnego filtra: -10°C)

W okresie zimowym: (od 16 IX do 15 III) - olej napędowy „**Ekodiesel Plus F**”

(o temperaturze zablokowania zimnego filtra: -20°C)

Dla klimatu arktycznego lub innych zastosowań specjalnych należy stosować (zgodnie z PN-EN 590) oleje o klasach: 0; 1; 2; 3; 4 o temperaturze zablokowania zimnego filtra od -20°C do -44°C

Można również stosować:

- olej napędowy miejski „**ONM Standard**” (wg ZN-94/MPiH/NF-213), który posiada zawartość siarki w oleju do 0,02% i temperaturę zablokowania zimnego filtra: -30°C

Oleje silnikowe (smarujące)

Do smarowania silników zalecany jest olej spełniający wymagania w zakresie jakości wg API oraz lepkości wg SAE

UWAGA:

Nie wolno stosować olejów o klasie jakości niższej niż „CD”

W związku z występowaniem na krajowym rynku dużej ilości olejów smarujących szeregu firm polskich i zachodnich WSW "Andoria" S.A. dopuszcza do smarowania silników oleje, które spełniają wymagania dotyczące:

- jakości wg API w klasach CD, CE, CF, CF-4, ...
(im dalsza litera po literze C, to olej lepszej jakości);
- lepkości wg SAE w klasach: 15W/40; 10W/40, 5W/40

Należą do nich np:

ELF COMPETITION DIESEL CD SAE 10W/40

ELF PERFORMANCE XR CE/SF 15W/40

Lotos Diesel CE/SF SAE 15W/40

SUPEROL FALCO CD SAE 15W/40

Olej do smarowania przestawiacza kąta wtrysku: - olej przekładniowy
np.: Hipol 15

2. OBSŁUGA SILNIKA

2.1. Przygotowanie silnika do pierwszego uruchomienia w pojeździe

(po samodzielnym montażu lub naprawie).

Przed **pierwszym** uruchomieniem silnika w pojeździe należy:

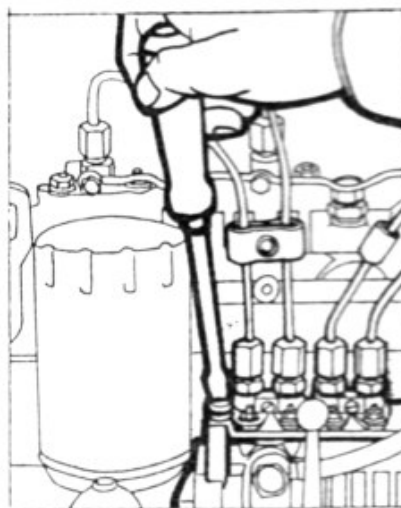
2.1.1. Naładować akumulatory i dokonać podłączenia instalacji elektrycznej zgodnie ze schematem

2.1.2. Napełnić zbiornik paliwa olejem napędowym przy użyciu lejka z gęstą siatką.

2.1.3. Wlać do silnika przez otwór wlewowy umieszczony w pokrywie nasady głowicy odpowiednią ilość oleju silnikowego. **(Poziom oleju powinien sięgać do górnej rysy naciętej na wskaźniku poziomu oleju).**

2.1.4. Napełnić cieczą chłodzącą chłodnicę i przestrzeń roboczą silnika do poziomu powyżej znaku "min" na zbiorniku wyrównawczym zamontowanym w pojeździe lub do poziomu krawędzi rurki przelewowej umieszczonej we wlewie chłodnicy w zależności od zastosowanego układu. (Zaleca się stosować płyn niezamarzający)

2.1.5. Odpowietrzyć układ zasilania paliwem w następujący sposób (*Rysunek*)



- Poluzować śrubę odpowietrzającą na pompie wtryskowej
- Pompować paliwo za pomocą ręcznej pompy paliwowej membranowej.
- Wkręcić wkręt śrubę odpowietrzającą na pompie wtryskowej z chwilą pojawienia się wyciekającego paliwa bez pęcherzyków powietrza.

2.1.6. Sprawdzić szczelność układu ssącego

Nieszczelności tego układu powodują przedostawanie się zanieczyszczeń do silnika co prowadzi do przyspieszonego zużycia tłoków, pierścieni tłokowych i tulei cylindrowych oraz do spadku mocy i nadmiernego dymienia silnika. Nieszczelności mogą być także przyczyną uszkodzenia turbosprężarki.

2.2. Uruchomienie silnika w pojeździe

2.2.1. Uruchamianie zimnego silnika

Sprawdzić, czy dźwignia zmiany biegów jest w położeniu neutralnym.

Po przekręceniu kluczyka w stacyjce w położenie grzania świec żarowych należy odczekać, aż zgaśnie kontrolka grzania świec i w czasie nie dłuższym niż 6 sekund włączyć rozrusznik - cały cykl można powtarzać.

Rozrusznik włączać maksimum na ok. 10 sek. Jeżeli po tym okresie silnik nie zostanie uruchomiony, czynności rozruchu powtórzyć po upływie minimum 15 sekund. Jeżeli rozruch nie nastąpi po kilku kolejnych próbach, wyłączyć stacyjkę i poszukać przyczyny.

2.2.2. Uruchamianie nagrzanego silnika

Uruchamiając nagrzaną silnik należy od razu przekręcić kluczyk w stacyjce w położenie rozruchu.

PRZESTROGA: Silnik powinien pracować na biegu jałowym, a co najwyżej przy prędkości obrotowej 1500 obr/min przez ok. 10 sek. po uruchomieniu, aby umożliwić olejowi smarującemu dotarcie do łożysk turbosprężarki. Jest to szczególnie ważne zimą, lub gdy silnik nie pracował przez dłuższy czas.

2.2.3. Uruchamianie silnika w zimie

Jeżeli samochód jest garażowany na wolnym powietrzu, a temp. otoczenia spada **poniżej -15°C** to należy zastosować się do następujących zaleceń:

- bezwzględnie używać paliwa zimowego Ekodiesel Plus F
- stosować olej silnikowy zimowy o lepkości 10W, lub wielosezonowy np: 5W/40, 10W/30 lub 10W/40
- wykonać wszystkie czynności opisane przy uruchamianiu silnika; zaleca się lekko nacisnąć na pedał przyspieszenia (1 – 2 cm) w celu zwiększenia obrotów silnika

2.2.4. Uruchamianie awaryjne silnika przez holowanie samochodu

UWAGA: Ze względu na zastosowanie do napędu rozrządu pasa zębatego należy unikać uruchamiania samochodu przez holowanie (tzw. uruchamianie "na zaciąg"). Jest to związane z dużymi oporami ruchu (zwłaszcza przy niskiej temperaturze otoczenia) oraz z dużą bezwładnością układów napędzanych pasem zębatym (rozrząd, pompa wtryskowa).

Przy nagłym włączeniu sprzęgła pas zębaty jest obciążony chwilowo bardzo dużą siłą, która może spowodować ścięcie jego zębów.

Jednakże w przypadku braku możliwości uruchomienia silnika rozrusznikiem należy przy uruchamianiu przez holowanie łagodnie włączyć sprzęgło (na "II" lub "III" biegu) w pojeździe holowanym w celu uniknięcia przeciążenia i uszkodzenia pasa zębatego.

W czasie awaryjnego uruchamiania pojazd holowany należy rozpędzić do prędkości 15 - 20 km/h.

2.3. Docieranie silnika

Przez pierwsze 1000 km nie należy:

- przekraczać prędkości 80 km/h
- pracować „na pełnym gazie” na żadnym biegu
- „przemęczać” silnika na żadnym biegu

Po początkowym okresie docierania można stopniowo zwiększać prędkość jazdy, ale nie powinno się próbować uzyskiwać najwyższych osiągnięć silnika.

UWAGA: W czasie przebiegu pierwszego 1000 km zaleca się aby nie obciążać silnika powyżej 3/4 nominalnego obciążenia.

Przestrzeganie powyższego zalecenia przedłuża okres pracy do pierwszego remontu. Powyższe zalecenie odnosi się również do pracy po naprawach silnika, podczas których demontowany był zespół: tłoki - tuleje - pierścienie lub wał korbowy.

2.4. Zatrzymywanie silnika

UWAGA:

Po długiej i ciężkiej jeździe gdy wskaźnik temperatury płynu chłodzącego znajduje się w pobliżu czerwonego pola, przed zatrzymaniem silnika powinien on pracować jeszcze na biegu luzem przez min 30 sekund.

UWAGA: Silnik powinien być zatrzymany natychmiast w przypadku zakłóceń jego pracy lub jakichkolwiek odgłosów świadczących o wystąpieniu awarii.

2.5. Obsługa układu recyrkulacji spalin z zaworem EGR (dotyczy silników spełniających wymagania normy EURO 2)

Silniki wyposażone w układ recyrkulacji spalin z zaworem EGR nie wymagają obsługi. Układ działa samoczynnie.

Sprawdzeniu podlega tylko zakres włączania EGR.

Dla silników z pompą Motorpal - EGR włączany jest w zakresie od prędkości obrotowej biegu jałowego (ok. 800 1/min) do maksymalnej prędkości obrotowej, przy której zamyka się zawór EGR czyli do prędkości:

- 2700 ₋₃₀₀ 1/min dla silnika ze skrzynią biegów KIA
- 3000 ₋₃₀₀ 1/min dla silnika ze skrzynią biegów TCZEW

Sprawdzanie zaworu EGR polega na włączeniu złącza kontrolnego ze wskaźnikiem podciśnienia pomiędzy zawór EGR a zawór ciśnieniowy pompy wtryskowej. Zawór EGR działa poprawnie, jeśli występuje podciśnienie w zakresie od 0,04 - 0,08 MPa.

Uwaga:

Każdorazowo po przebiegu 20.000 km należy zdemonstrować zawór EGR oraz łącznik aluminiowy łączący go z kolektorem ssącym w celu wyczyszczenia otworów wewnętrznych z osadu sadzy.”

3. UŻYTKOWANIE SILNIKA

3.1. Tablica okresowych czynności obsługowych

Przeprowadzenie wyszczególnionych poniżej okresowych czynności obsługowych jest niezbędne w celu zapewnienia właściwej i długotrwałej pracy silnika i osiągania przez niego wymaganych parametrów.

Oznaczenia występujące w tabeli:

W: - wymienić **S:** - sprawdzić, wyregulować, oczyścić, uzupełnić, naprawić lub wymienić elementy jeśli zachodzi taka konieczność

L.p.	Przebieg silnika Czynności	Przebieg w kilometrach x 1000 (z tolerancją ± 500 km)										
		1,5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1.	Olej w silniku	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
2.	Filtr oleju	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
3.	Układ smarowania, stan uszczelnień, szczelność połączeń		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4.	Pasek klinowy napędu pompy wody i alternatora		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5.	Pasek klinowy napędu pompy wspomagającej układu kierowniczego i klimatyzacji (jeżeli występuje)	wg Instrukcji obsługi SAMOCHODU										
6.	Układ chłodzenia, szczelność połączeń	wg Instrukcji obsługi SAMOCHODU										
7.	Ciecz chłodząca		S			S				S		
8.	Układ ssący, szczelność połączeń	wg Instrukcji obsługi SAMOCHODU										
9.	Wkład filtra powietrza **	wg Instrukcji obsługi SAMOCHODU										
10.	Układ zasilania, szczelność połączeń	wg Instrukcji obsługi SAMOCHODU										
11.	Wkład filtra paliwa**			W		W		W		W		W
12.	Luzy zaworowe		S			S				S		
13.	Wtryskiwacze, rozpylacze					S*				S*		
14.	Olej w przestawiaczu kąta wtrysku					S				S		W
15.	Instalacja elektryczna (alternator, rozrusznik, przewody)					S				S		
16.	Pas zębaty napędu rozrządu					S				S		W
17.	Świece żarowe					S				W		
18.	Turbosprężarka									S*		
19.	Układ recyrkulacji spalin z zaworem EGR					S				S		

* tylko w uzasadnionych przypadkach

** częstotliwość wymiany i sposób obsługi zależny od warunków eksploatacji - w przypadku zwiększonego zapylenia lub paliwa o obniżonej jakości - zwiększyć nawet dwukrotnie

3.2 Podstawowe czynności obsługowe

Obsługa CODZIENNA:

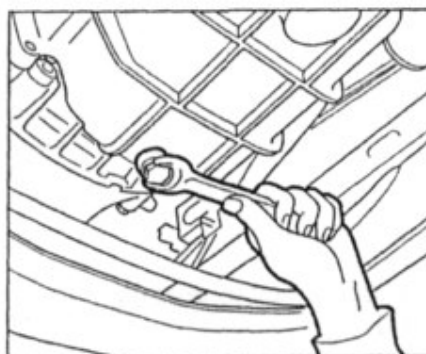
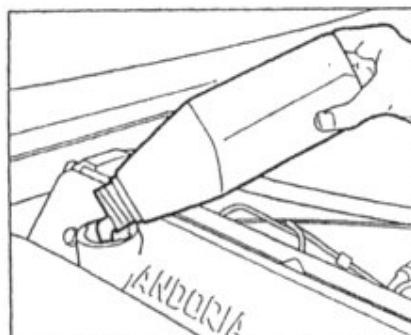
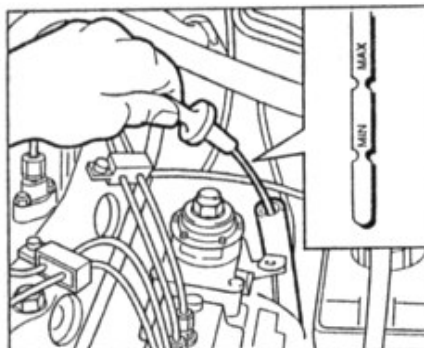
- Sprawdzić wzrokowo, czy nie występują jakiegokolwiek nieszczelności układu smarowania, chłodzenia, paliwowego i powietrznego.

Co TYDZIEŃ, (lub przed dłuższą podróżą) należy sprawdzić:

- Poziom oleju w silniku
- Poziom cieczy chłodzącej
- Szczelność układu smarowania, chłodzenia, paliwowego i powietrznego.

3.3. Opis okresowych czynności obsługowych

3.3.1. Sprawdzanie uzupełnianie i wymiana oleju w silniku (rysunki)



Podczas sprawdzania poziomu oleju pojazd powinien stać na płaszczyźnie poziomej. Poziom oleju należy sprawdzać, gdy silnik jest zimny, lub pozwolić, aby przed sprawdzeniem olej ściekł do miski olejowej przez ok. 10 minut. Wyciągnąć wskaźnik, zetrzeć pręt do czysta, włożyć go ponownie do aż do oporu po czym wyciągnąć go. Poziom oleju powinien znajdować się pomiędzy kreskami "MIN" i "MAX" na wskaźniku. W celu uzupełnienia oleju należy zdjąć pokrywkę wlewu dolać świeżego oleju po czy powtórnie sprawdzać i uzupełniać poziom oleju tak długo, aż będzie on właściwy.

Nie należy wlewać do silnika zbyt dużo oleju.

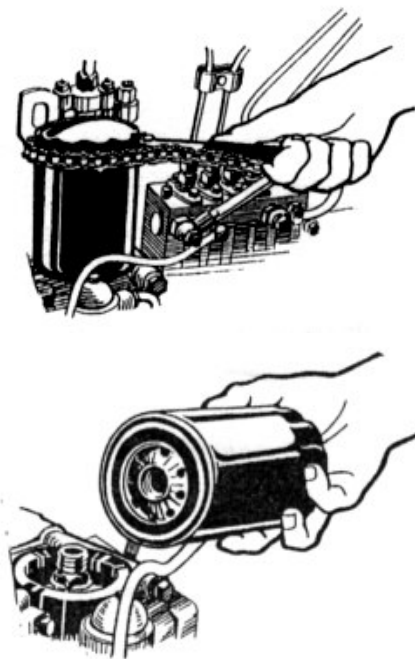
Należy pamiętać o ponownym zamknięciu wlewu oleju.

Podczas wymiany olej należy spuszczać z rozgrzanego silnika, gdy pojazd stoi na płaszczyźnie poziomej. Dla ułatwienia spływu oleju (przez otwór w misce olejowej) należy na czas spływu wyjąć wskaźnik poziomu oleju, lub odkręcić korek wlewowy w nasadzie głowicy. Po całkowitym opróżnieniu silnika ze zużytego oleju należy wkręcić korek spustowy. (Korek należy wkręcać do miski palcami na co najmniej 3/4 długości gwintu korka; zapobiega to niewłaściwemu wkręceniu korka powodującemu zniszczenie gwintu i wystąpieniu wycieków). Korek spustowy należy przed wkręceniem umyć.

Podczas spuszczenia zużytego oleju należy zachować ostrożność, gdyż olej może być gorący.

Zawsze w czasie wymiany oleju należy wymienić filtr oleju

3.3.2. Wymiana filtra oleju w silniku (rysunki)
Filtr oleju należy wymieniać zawsze równocześnie z wymianą oleju. Zużyty filtr należy odkręcić ręcznie lub przy użyciu specjalnego klucza. Przed przykręceniem nowego filtra należy gumową uszczelkę znajdującą się w jego dolnej części posmarować olejem silnikowym. **Filtr dokręcić ręcznie bez użycia klucza.**



3.3.3. Sprawdzanie poziomu cieczy chłodzącej
Czynność tą należy wykonać zgodnie z zaleceniami i w sposób opisany w instrukcji obsługi samochodu. Poziom cieczy chłodzącej powinien sięgać do znaku na zbiorniczku wyrównawczym zamontowanym w pojeździe.

3.3.4. Wymiana wkładu filtra powietrza
Czynność tą należy wykonać zgodnie z zaleceniami i w sposób opisany w instrukcji obsługi samochodu. Polega ona na zastąpieniu zużytego wkładu nowym wkładem filtrującym. Przy wymianie zaleca się dodatkowo przetrzeć szmatką lub przemyć obudowę filtra, oraz sprawdzić, czy nie jest zabrudzony wewnątrz. Jeśli jest, to wyczyścić i usunąć przyczynę zabrudzenia.

3.3.5. Wymiana wkładu filtra paliwa
Aby wymienić wkład filtra paliwa należy odkręcić nakrętkę znajdującą się w dolnej części filtra paliwa, usunąć stary wkład i założyć nowy. Każdorazowo z wymianą wkładu filtra paliwa należy dokonać czyszczenia separatora wody.

3.3.6. Czyszczenie separatora wody
W celu wyczyszczenia separatora wody (pomiędzy wymianami filtra paliwa) należy odkręcić korek znajdujący się w dolnej części

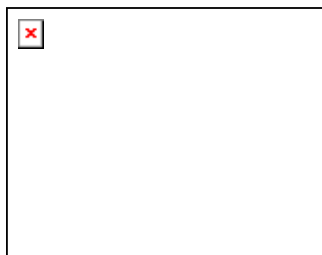
filtru paliwa i do naczynia zlać paliwo z wodą wraz z zanieczyszczeniami.

3.3.7. Sprawdzenie szczelności i prawidłowości działania pompy wody
W przypadku zmniejszenia skuteczności chłodzenia, które objawia się przegrzewaniem silnika podczas normalnego obciążenia lub w przypadku stwierdzenia wycieków należy przekazać pojazd do warsztatu naprawczego celem stwierdzenia przyczyny tego zjawiska, ewentualnego czyszczenia chłodnicy lub naprawy pompy wody. Należy także sprawdzić, czy nie jest uszkodzony termostat.

3.3.8. Sprawdzenia działania wtryskiwaczy
Należy wyjąć wtryskiwacze z silnika odkręcając uprzednio przewód nadmiarowy, przewody wtryskowe i jarzma wtryskiwaczy. Wtryskiwacze należy umyć w oleju napędowym, a ich końcówki oczyścić z nagaru przy użyciu szczotki z miedzianego drutu. Wartość ciśnienia, sprawdzona na specjalnym przyrządzie powinna być zgodna z wartością podaną w rozdziale "Charakterystyka techniczna silnika". W przypadku odstępstw od tej wartości lub nieprawidłowej strugi rozpylanego paliwa wtryskiwacze należy zregenerować lub wymienić rozpylacze na nowe. Każdorazowo po wyjęciu wtryskiwacza

należy wymienić stalowe uszczelki pod rozpylaczem na nowe.

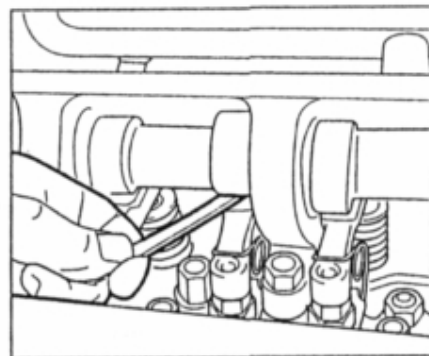
Podczas montażu stalowych uszczelki należy zwracać uwagę na ich prawidłowe położenie (rysunek).



A - uszczelka stalowa

3.3.9. Sprawdzenie i regulacja luzów zaworowych w silniku (rysunek)

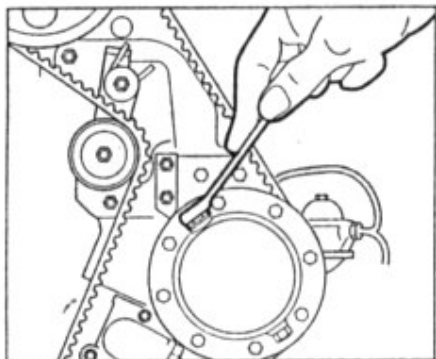
Sprawdzenie i regulację luzów zaworowych należy przeprowadzić na zimnym silniku przy użyciu szczelinomierza o grubości 0,2 mm zarówno dla zaworów ssących jak i wydechowych.



W celu sprawdzenia i regulacji należy:

- zdjąć pokrywę nasady głowicy ustawić tłok pierwszego cylindra w GMP (gdy oba zawory są zamknięte)
- wkładając szczelinomierz pomiędzy dźwigienkę zaworową a krzywkę wałka rozrządu sprawdzić luz zaworu ssącego i wydechowego
- jeżeli luz jest nieprawidłowy, należy poluzować nakrętkę, która kontruje śrubę służącą do regulacji luzu i wkręcając lub wykręcając śrubę ustawić właściwą wartość luzu (do regulacji należy użyć kluczy będących na wyposażeniu)
- przytrzymując śrubę dokręcić nakrętkę i jeszcze raz sprawdzić szczelinomierzem czy luz nie uległ zmianie

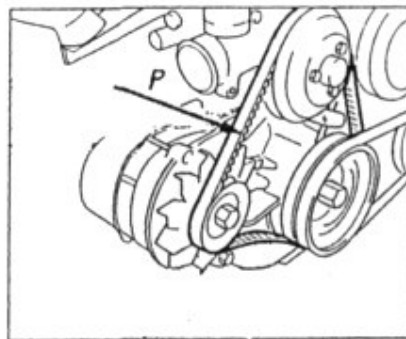
Jeżeli uległ zmianie to czynności opisane powyżej należy powtórzyć.



Rys.1

3.3.10. Wymiana oleju w przestawiaczu kąta wtrysku (Rys.1 i 2)

Wymiana oleju polega na wykręceniu dolnego i górnego korka w obudowie przestawiacza spuszczeniu oleju i wlewniu (po uprzednim dokręceniu dolnego korka) **około 0,25 litra oleju przekładniowego** do wypełnienia przestrzeni olejowej przestawiacza.



Rys.3

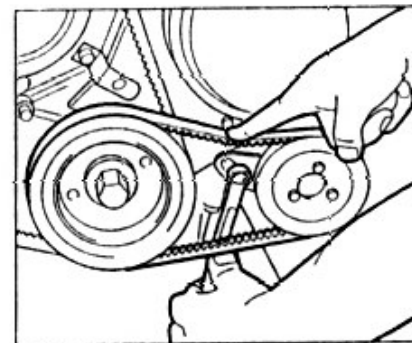
3.3.11. Sprawdzenie, regulacja napięcia i wymiana pasków klinowych (Rys.3, 4)

Pasek klinowy napędu pompy wody i alternatora (Rys. 3)

Pasek klinowy napędu pompy wody i alternatora jest napięty prawidłowo, gdy pod wpływem siły $P = 10 \text{ kG}$ przyłożonej w miejscu pokazanym na rysunku **uginą się o 10 mm**.

Wymianę pasa dokonuje się w przypadku jego uszkodzenia lub nadmiernego naciągnięcia (przy braku dalszej możliwości regulacji napięcia).

W celu wymiany należy zwolnić nakrętkę mocującą górny uchwyt alternatora do napinacza i przesunąć alternator do silnika. Zdjąć stary pasek, założyć nowy i oddalając od silnika alternator napiąć odpowiednio pasek.



Rys. 4

Pasek klinowy napędu pompy hydraulicznej (Rys. 4) (jeśli występuje)

Pasek klinowy napędu pompy hydraulicznej (do wspomagania układu kierowniczego) jest napięty prawidłowo, gdy pod działaniem nacisku palca przyłożonego w połowie pomiędzy osiami kół pasowych **uginą się o ok. 1 cm**.

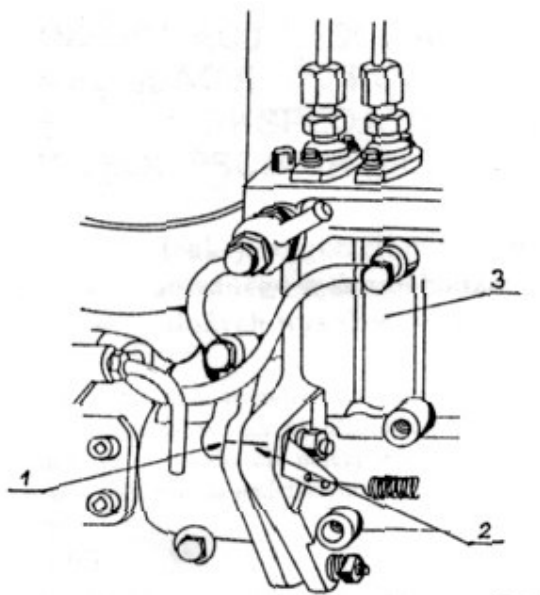
W celu wymiany paska należy popuścić śrubę mocującą i odpowiednio przesuwając całość w kierunku silnika poluzować napięcie pasa. Zdjąć stary pasek i założyć nowy oraz dokręcić śrubę wspornika do kadłuba odpowiednio napinając pasek.

3.3.12. Przegląd alternatora, rozrusznika, oraz turbosprężarki

Przeglądy i naprawy tych urządzeń należy zlecić do specjalistycznych warsztatów naprawczych.

3.3.13. Sprawdzanie i regulacja kąta początku tłoczenia

W celu właściwego ustawienia kąta początku tłoczenia należy zgrać rysę na kołnierzu pompy wtryskowej z rysą na wsporniku pompy wtryskowej.



1. Znak na wsporniku pompy wtryskowej
2. Znak na kołnierzu pompy wtryskowej
3. Pompa wtryskowa

Wymiana pompy wtryskowej wymaga dodatkowo ustawienia kąta otwarcia zaworu EGR. (15° na krzywce dźwigniki sterującej od położenia dźwigniki przy obrotach biegu jałowego)

3.3.14. Wymiana pasa zębatego napędu rozrządu

UWAGA: Czynność ta może być wykonana tylko przez doświadczonego mechanika a najlepiej wykonanie jej należy zlecić warsztatowi naprawczemu.

Przy wymianie pasa należy:

- Zdjąć paski klinowe napędu pompy wody i alternatora oraz napędu pompy hydraulicznej
- Odkręcić osłonę przednią i dolną pasa zębatego
- Ustawić wał korbowy w położeniu GMP pierwszego tłoka; sprawdzić, czy znaki pokazane na rysunku pokrywają się
- Poluzować nakrętki mocujące dźwignię napinacza
- Przesunąć dźwignię napinacza (rolkę) w lewo i zablokować ją przez dokręcenie nakrętki
- Zdjąć pas zębaty

- Założyć nowy pas zębaty (należy uważać, aby nie zmienić wzajemnego ustawienia wału korbowego, wałka napędu pompy wtryskowej i wałka rozrządu)
- Zakładanie pasa najlepiej rozpocząć od koła zębatego wału korbowego, następnie lekko napinając pasek włożyć jego uzębienie we wręby koła przestawiacza i w następnej kolejności na koło wałka rozrządu kontrolując odpowiednie wzajemne ustawienie kół zębatach; następnie nałożyć pas zębaty na rolkę dźwigni napinacza
- Poluzować nakrętkę mocującą dźwignię napinacza; sprężyna powinna przesunąć dźwignię powodując napięcie pasa (w przypadku słabego napięcia pasa z powodu zwiększonych oporów dźwignię należy przesunąć ręką)
- Lekko dokręcić nakrętki blokujące dźwignię napinacza (rolkę)
- Wykonać dwa pełne obroty wału korbowego w kierunku zgodnym z obrotami silnika i sprawdzić, czy znaki ustawcze pokrywają się; patrz znaki ustawcze na rys. ze str. 20 (jeżeli się nie pokrywają czynność zakładania pasa należy powtórzyć)
- Dokręcić nakrętki mocujące dźwignię napinacza (rolkę)

Pas jest napięty prawidłowo, gdy pod działaniem siły 11,8-12,7 N (1,2-1,3 kG) przyłożonej do pasa w środku odcinka między kołem zębatym wałka rozrządu a kołem zębatym przestawiacza pasek ugina się o 5 mm.

Prawidłowe ustawienie wału korbowego, wałka rozrządu i koła napędu pompy wtryskowej podczas wymiany pasa zębatego i podczas sprawdzania ustawienia rozrządu

1. Prawidłowe ustawienia wałka rozrządu:

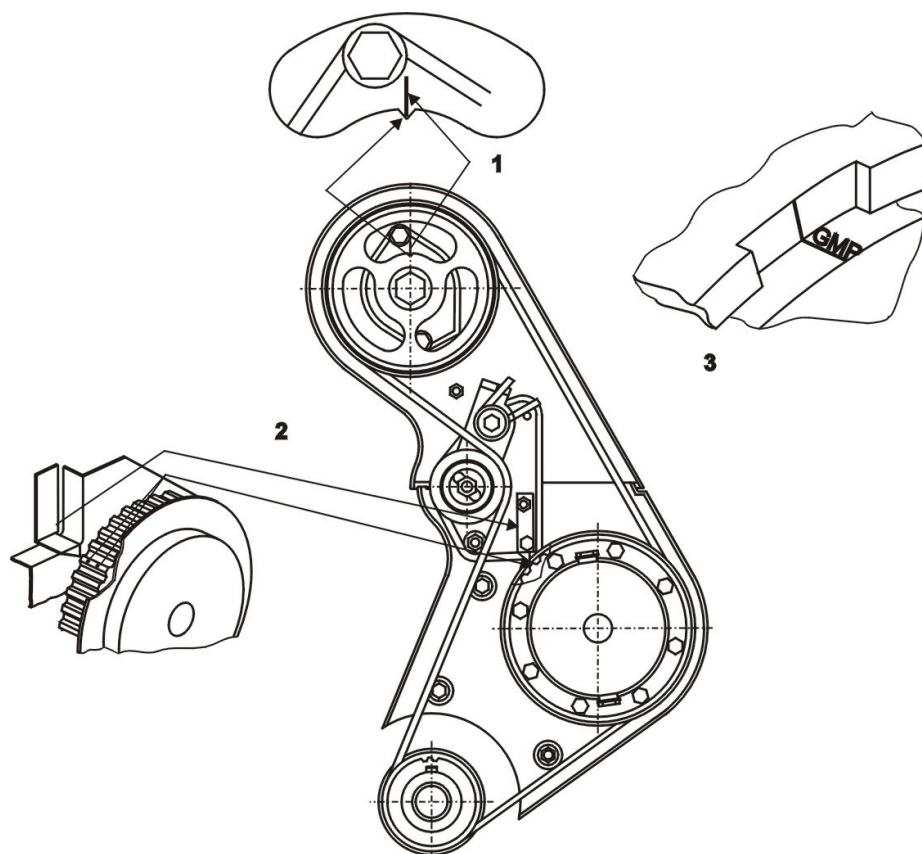
- znak na kole (wycięcie) pokrywa się z pionowym rowkiem w oprawie wałka rozrządu

2. Prawidłowe ustawienie wałka napędu pompy wtryskowej:

- znak na kole napędu pompy wtryskowej pokrywa się ze strzałką wskaźnika

3. Prawidłowe ustawienie koła zamachowego w pozycji GMP:

- znak na kole zamachowym z napisem GMP pokrywa się ze znakiem (nacięciem) na obudowie koła zamachowego



4. TABLICA NIEDOMAGAŃ SILNIKÓW I SPOSOBY ICH USUWANIA

Przyczyny niedomagań	Sposoby usuwania niedomagań
A. Niskie ciśnienie sprężania	
1. Niewystarczający luz zaworowy	Wyregulować
2. Nieszczelności pomiędzy powierzchnią czołową głowicy a blokiem cylindrowym	Zwrócić się do stacji ASO
3. Nieszczelne zawory	
4. Pęknięte sprężyny zaworowe	
5. Zawieszony zawór ssący lub wydechowy	
6. Duża nieszczelność tłoków	
B. Niewłaściwe działanie układu zasilania	
1. Brak paliwa w zbiorniku lub zapowietrzony układ zasilania	Napełnić układ paliwa i odpowietrzyć układ zasilania
2. Wyłączona pompa wtryskowa	Włączyć pompę wtryskową
3. Zapieczony lub zużyty rozpylacz	Zwrócić się do stacji ASO
4. Zanieczyszczony filtr paliwa, pompa zasilająca lub przewody paliwowe	Oczyszczyć filtr, pompę podającą i przewody paliwowe
5. Zacinanie się regulatora obrotów	Zwrócić się do stacji ASO
6. Nieszczelne przewody paliwowe	Uszczelnić lub wymienić przewody paliwowe
7. Uszkodzona pompa zasilająca (paliwowa)	Zwrócić się do stacji ASO
8. Uszkodzona pompa wtryskowa	Zwrócić się do stacji ASO
C. Niewłaściwe działanie instalacji elektrycznej	

1. Poluzowane złącza przewodów elektrycznych	Oczyszczyć i zacisnąć złącza przewodów
2. Przerwany przewód elektryczny	Wymienić przewód na nowy
3. Wyładowane akumulatory	Naładować akumulatory
4. Uszkodzony rozrusznik	Zwrócić się do stacji ASO
5. Uszkodzona stacyjka	Zwrócić się do stacji ASO
6. Uszkodzona świeca żarowa	Wymienić świecę
7. Niewłaściwe działanie świec żarowych	Zwrócić się do stacji ASO
D. Silnik dymi czarno	
1. Rozpylacz zanieczyszczony lub źle rozpyla	Zwrócić się do stacji ASO
2. Zanieczyszczony filtr powietrza	Oczyszczyć wkład filtrujący lub wymienić na nowy
3. Źle ustawiony kąt początku tłoczenia (za późny wtrysk)	Sprawdzić i ustawić prawidłowo kąt początku tłoczenia
4. Niewłaściwe luzy zaworowe	Wyregulować luzy zaworowe
5. Za duża maksymalna dawka paliwa	Zwrócić się do stacji ASO
6. Nieszczelne zawory ssące i wydechowe	
7. Nieszczelne połączenie głowicy z blokiem cylindrowym	
8. Zawieszony zawór ssący lub wydechowy	
E. Silnik dymi niebiesko	
1. Nadmiar oleju w silniku	Spuścić część oleju z silnika
2. Zapieczone pierścienie tłokowe	Zwrócić się do stacji ASO
3. Zużyte lub pęknięte pierścienie tłokowe	
4. Zbyt długa praca silnika na biegu jałowym	Obciążyć silnik (unikać długotrwałej pracy silnika na biegu jałowym)
5. Wybite rowki pod pierścieniami	Zwrócić się do stacji ASO
F. Silnik jest za gorący	
1. Brak względnie zbyt mały poziom wody w chłodnicy	Zatrzymać silnik i po ostygnięciu dolać wody do chłodnicy
2. Za niski poziom oleju w silniku	Uzupełnić stan oleju w silniku do poziomu "max" na wskaźniku
3. Uszkodzony rozpylacz	Wymienić rozpylacz
4. Zbyt luźny pasek napędu pompy wody	Zwiększyć naciąg paska
6. Za późny wtrysk paliwa	Ustawić kąt wyprzedzenia wtrysku na właściwy
7. Za duża maksymalna dawka paliwa	Ograniczyć podawanie paliwa
8. Zanieczyszczone przewody chłodnicy	Zwrócić się do stacji ASO
9. Kamień kotłowy w układzie chłodzenia	
10. Zatłuszczony układ chłodzenia	

11. Uszkodzony termostat	
12. Przeciążony silnik	Odciążyć silnik
15. Uszkodzenie pompy wody	Zwrócić się do stacji ASO
G. Zbyt niskie ciśnienie oleju w silniku	
1. Za niski poziom oleju w silniku	Uzupełnić stan oleju w silniku do poziomu "max" na wskaźniku
2. Zużyty olej w silniku (dawno nie wymieniany)	Wymienić olej
3. Zanieczyszczony wkład filtra oleju	Wymienić wkład
4. Zanieczyszczony kosz ssący pompy oleju	Wyczyścić kosz ssący
5. Nieszczelności w układzie smarowania	Zwrócić się do stacji ASO
6. Paliwo lub woda w układzie smarowania	
7. Uszkodzony czujnik lub wskaźnik	
8. Zużyte łożyska wału korbowego	
H. Silnik zatrzymuje się nagle	
1. Brak dopływu paliwa	Sprawdzić ilość paliwa i stan przewodów paliwowych
2. Zanieczyszczony filtr paliwa	Wymienić wkład filtra paliwa
3. Zanieczyszczony filtr powietrza	Wymienić wkład filtra powietrza
4. Mechaniczne uszkodzenie pompy wtryskowej	Zwrócić się do stacji ASO
5. Zatarcie tłoka w cylindrze	
6. Zawieszanie się zaworów	
7. Zerwanie lub poluzowanie pasa zębatego napędu rozrządu	
I. Sprzęgło wyłączalne ślizga się	
1. Brak luzu na pedale sprzęgła	Zwrócić się do stacji ASO
2. Złamanie sprężyny sprzęgła	
3. Okładziny cierne pokryte smarem lub zużyte	
J. Przy włączaniu sprzęgła występują drgania i szarpania	
1. Zbyt mały luz pedału	Zwrócić się do stacji ASO
2. Okładziny cierne częściowo pokryte smarem	
3. Popękane okładziny cierne	
4. Zużyte okładziny cierne aż do powierzchni nitów	
5. Nieprawidłowe działanie łożyska wyciskowego	

K. Stuki w czasie pracy silnika	
1. Złamanie dźwigienki zaworowej	Zwrócić się do stacji ASO
2. Poluzowanie śrub układu korbowego	
3. Źle ustawiony kąt początku tłoczenia	Ustawić właściwy kąt początku tłoczenia
4. Przetawiony rozrząd	Zwrócić się do stacji ASO
5. Zawieszanie się zaworów	
6.Zły stan wtryskiwaczy	Wymienić wtryskiwacze
L. Mała sprawność tłoczenia turbosprężarki	
1. Zabrudzony filtr powietrza	Wymienić wkład filtrujący
2. Nieszczelności pomiędzy turbosprężarką a kolektorem ssącym	Zwrócić się do stacji ASO
3. Zanieczyszczony kanał wylotowy z turbiny	
Ł. Turbosprężarka nagrzewa się nadmiernie	
1. Opory lub nieszczelności na przewodach doprowadzających olej	Zwrócić się do stacji ASO
2. Opory na wylocie powietrza i wylocie spalin	

Usuwanie niedomagań, które nie są wyszczególnione w powyższej tabelce wchodzi w zakres napraw silnika i powinno być przeprowadzone w specjalistycznym warsztacie naprawczym.

5. PRZECHOWYWANIE ORAZ KONSERWACJA SILNIKA PO WYCOFANIU Z RUCHU NA DŁUŻSZY CZAS

5.1. Przechowywanie nowego silnika

Wytwórnia dostarcza silnika w stanie zakonserwowanym.

W tym stanie silnik może być przechowywany w suchym, zamkniętym i wolnym od pyłu pomieszczeniu o temperaturze około 15°C przez okres około 6 miesięcy. Po upływie tego czasu należy silnik odkonserwować, przygotować do uruchomienia i uruchomić zgodnie z zaleceniami ujętymi w rozdziałach 2.1 i 2.2.

Po około 15 minutach pracy silnika bez obciążenia należy go zatrzymać i zakonserwować zgodnie ze wskazówkami podanymi poniżej.

5.2. Zakonserwowanie silnika na dłuższy okres postoju

Każdy silnik przed dłuższą przerwą w pracy należy zabezpieczyć przed korozją i innymi niekorzystnymi czynnikami.

W tym celu należy wykonać następujące czynności:

1. Oczyszczyć starannie cały silnik.
2. Zdjąć pokrywę nasady głowicy i obficie przeemyć olejem silnikowym mechanizm rozrządu.
3. Spuścić olej z układu smarowania
4. Spuścić paliwo z układu zasilania i oczyścić zbiornik paliwa.
5. Spuścić paliwo z pompy wtryskowej.
6. Spuścić ciecz z układu chłodzenia.
7. Pokryć smarem antykorozyjnym wszystkie zewnętrzne części niemalowane.
8. Odłączyć akumulatory i jeśli zachodzi potrzeba, uzupełnić poziom elektrolitu dolewając wody destylowanej.

9. Co 1 miesiąc sprawdzić i ewentualnie uzupełnić stopień naładowania akumulatora.

10. Zamknąć i zabezpieczyć otwór wlewowy paliwa, i cieczy chłodzącej oraz otwór wlotowy do kolektora ssącego i wylotowy rury wydechowej, a następnie owinąć papierem parafinowanym pompę wtryskową, alternator i rozrusznik.

Opisany sposób konserwacji zabezpiecza silnik przed korozją przez okres 6 miesięcy pod warunkiem przechowywania go w suchym, zamkniętym i wolnym od pyłu pomieszczeniu o temperaturze ok. 15°C. W przypadku przechowywania silnika przez okres dłuższy niż 6 miesięcy należy silnik po tym okresie odkonserwować, przygotować do uruchomienia i uruchomić zgodnie z zaleceniami podanymi w punktach 2.1. i 2.2. Po około 15 minutach pracy silnik należy zatrzymać i ponownie zakonserwować zgodnie z zaleceniami podanymi powyżej.

UWAGA: Stosowanie się do w/w wskazówek zapewni należyty stan silnika i przedłuży jego okres międzynaprawczy. Zabezpieczy również możliwość uruchomienia silnika w okresie jego magazynowania.